

## **USO/COBERTURA DA TERRA E ÁREAS VERDES URBANAS NO SEMIÁRIDO: LIMOEIRO DO NORTE, BAIXO JAGUARIBE**

Sheila Taísa do Nascimento Pinheiro <sup>1</sup>  
Flávio Rodrigues do Nascimento<sup>2</sup>  
Hemerson Caldas Araújo<sup>3</sup>  
Francisco Leandro de Almeida Santos <sup>4</sup>

### **INTRODUÇÃO**

Entre as décadas de 1960 e 1970 as discussões ambientais tornaram-se pautas importantes no cenário internacional. Conferências como a de Estocolmo e a Eco-92, os acordos e os fóruns internacionais sobre o meio ambiente foram as bases para ampliação dos debates, pesquisas e o desenvolvimento de políticas sobre proteção ambiental ao longo dos anos, influenciando significativamente à conservação biológica e ambiental do Brasil. Um marco da legislação nacional é a Carta Magna de 1988, com destaque ao seu Artigo 225 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Nessa perspectiva, é necessário salientar a importância das áreas verdes em defesa do meio ambiente, especialmente, nas cidades. No Art. 8º, § 1º, da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 369/2006, define as áreas verdes como: “[...] o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade [...]” (BRASIL, 2006). Seguindo essa concepção, a presença da flora otimiza o equilíbrio dinâmico ambiental, possibilitando o contato primário na relação sociedade e natureza.

As áreas verdes exercem uma influência imensurável no convívio do ambiente urbano. No entanto, remanescentes de áreas verdes são constantemente devastados pela urbanização desordenada. A constante urbanização possibilita observar problemas sérios decorrentes entre a cidade e a natureza. Diante disso, nos dias atuais, torna-se cada vez mais perceptíveis os desafios vivenciados pelo descontrole dos processos urbanos, estando atreladas a diferentes

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos - FAFIDAM, Universidade Estadual do Ceará - UECE, [sheila.pinheiro@aluno.uece.br](mailto:sheila.pinheiro@aluno.uece.br);

<sup>2</sup>Professor na Universidade Federal do Ceará – UFC e dos Programas de Pós-Graduação da UFC, Universidade Federal Fluminense – UFF e Rede PRODEMA, [flaviogeo@ufc.br](mailto:flaviogeo@ufc.br);

<sup>3</sup>Graduando de Bacharelado em Geografia da Universidade Federal do Ceará – UFC, [hemersoncaldas123@gmail.com](mailto:hemersoncaldas123@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Geografia, Professor do Curso de Licenciatura em Geografia da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos - FAFIDAM, Universidade Estadual do Ceará - UECE, [fco.leandro@uece.br](mailto:fco.leandro@uece.br).

episódios nas cidades, como temperaturas elevadas e desconforto térmico, inundações e movimentos de massas.

No processo de formação socioespacial urbano a degradação ambiental é comum e intensa. E no contexto que estamos vivenciando de mudanças climáticas, se faz necessário mais ainda pensar o planejamento urbano frente aos eventos extremos, enfatizando a importância da proteção ambiental (conservação e preservação) das áreas verdes urbanas.

No município de Limoeiro do Norte, no Baixo Jaguaribe semiárido cearense, sua área urbana desenvolveu-se, linearmente, ao longo da planície de inundação do Rio Jaguaribe, com degradação ambiental generalizada e diversos problemas ambientais decorrentes do uso da terra, corroborando para a alteração da cobertura vegetal nativa, especialmente da Área de Preservação Permanente (APP), vinculada sob a influência da rede de drenagem.

A par dessas questões, este trabalho tem como objetivo discutir as áreas verdes urbanas do município de Limoeiro do Norte/CE, identificando o uso e cobertura da terra na área da sede municipal. Para o estabelecimento desta pesquisa, o procedimento metodológico foi distribuído em etapas: levantamento bibliográfico e documental, mapeamento com classificação de uso/cobertura e visita de campo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Na realização da presente pesquisa, os procedimentos metodológicos usados para alcançar o objetivos propostos, primeiramente, remetem-se ao levantamento bibliográfico acerca da temática, pautada em artigos acadêmicos, livros, relatórios técnicos, dissertações e teses. Foram levantados documentos, notas técnicas e alguns aspectos da legislação sobre áreas verdes urbanas a partir de: Constituição da República Federativa do Brasil de 1988; Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC); e a Lei Orgânica Municipal de Limoeiro do Norte.

Para a classificação do uso e cobertura da terra da área urbana na sede do Município de Limoeiro do Norte, foi utilizada imagem obtida pelo satélite Sentinel 2A, com tratamento de correção atmosférica, através do banco de dados *Copernicus Browser*, captada em 18/01/2024, com visibilidade acima de 97% sobre a área de estudo. A delimitação da área ocorreu de forma visual, respeitando o limite do Distrito Sede. Para isso foi usado como base um estudo promovido pelo IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará) chamado cálculo da área territorial urbana da sede e distritos dos municípios de Limoeiro do Norte, Morada Nova, Russas e Sobral N° 60 - Novembro/2015.

Para delimitar as manchas urbanas (e áreas de expansão) foram usadas chaves de interpretação nas imagens de satélite, utilizando elementos de: tonalidade (cor), textura (impressão de rugosidade), padrão (disposição espacial dos objetos), tamanho, forma, sombra, altura e localização. Conforme recomenda Florenzano (2007).

Em sequência da delimitação da área a ser classificada, foi utilizado o método de classificação supervisionada, usando a ferramenta de geoprocessamento SCP (*Semi-Automatic Classification Plugin*), através de coleta de amostras nas imagens utilizando as bandas com resoluções espaciais de 10 m que são definidas como: 490 nm (Banda 2), 560 nm (Banda 3), 665 nm (Banda 4), 842 nm (Banda 8), que respectivamente representam as faixas espectrais do azul (B2), verde (B3), vermelho (B4) e infravermelho de ondas próximas NIR (B8).

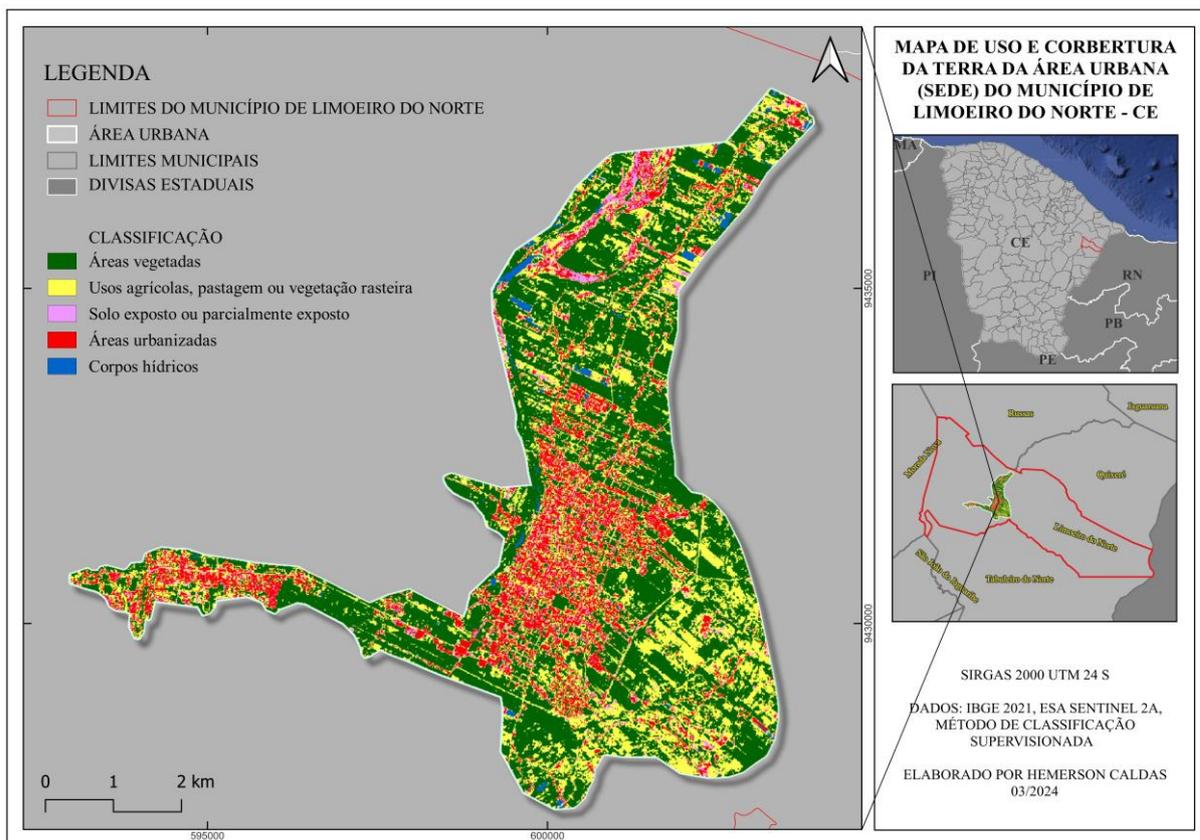
Cada banda é capaz de destacar um conjunto de elementos da imagem por meio da refletância do objeto em cena que reage de forma distinta com a frequência de cada banda, assim gerando um valor específico para cada pixel da imagem (NOVO, 2010). Primeiramente foram definidas as classes a serem representadas na classificação supervisionada para cada área amostral, para mapear diferentes classes de uso e cobertura da terra que foram definidas como: áreas vegetadas (onde se encontram uma maior área de cobertura vegetal, adensamentos); usos agrícolas; pastagem ou vegetação rasteira (áreas com menor índice vegetativo, ou áreas que correspondem a vegetação menos densa características de locais de plantações ou pastagem); áreas urbanizadas, solo exposto ou parcialmente exposto; e corpos hídricos.

Com essa diferenciação, o Plugin usa do método dos mínimos quadrados. Trata-se de uma técnica estatística utilizada para ajustar um modelo linear aos dados observados, minimizando a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados e os valores previstos pelo modelo (MATUCHESKI, 2021). Este método ajusta um modelo linear aos dados espectrais das regiões de interesse (ROIs). A equação resultante permite prever a classe de cada pixel na imagem, atribuindo-lhe a categoria de uso ou cobertura que mais se aproxima das características espectrais observadas nas amostras.

Paralelamente, foram realizadas visitas em campo no período seco (2 campos), segundo semestre de 2023 (2 campos), e no período chuvoso de 2024 para ratificação de mapeamento, com confirmação das classes identificadas e cartografadas. Dessa forma, se fez necessário também o concílio do Google Earth Pro, que viabilizou para a obtenção da verdade terrestre.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elaboração do mapeamento de uso e cobertura da terra da área urbana da sede deste município propiciou a diferenciação e a distribuição das classes mapeadas, para o ano de 2024, conforme apresentado na figura 1. Para Rosa (2013), os trabalhos dessa natureza são indispensáveis para os estudos dos processos ocorrentes, tornando visível os efeitos do mau uso da terra para degradação do meio ambiente.



**Figura 1** - Uso e cobertura da terra da área urbana (sede) do município de Limoeiro do Norte – CE. Fonte: Elaboração dos autores (2024).

Conforme o mapa acima, foram cinco (5) classes de uso e cobertura da terra obtidas a partir das técnicas de sensoriamento remoto. Uma delas é “áreas vegetadas”, a mais representativa na quantificação, correspondendo 50,02% da área mapeada (17,33 km<sup>2</sup>), destacando o Domínio das Caatingas no semiárido cearense. É notável que a vegetação nativa se concentra nos arredores da mancha urbana, e no centro da cidade tem apenas uma área verde expressiva e protegida, que tanto contribuem para o modo de vida no ambiente urbano o conhecido Campo Florestal (Figura 2A). Considera-se, também, alguns remanescentes de mata ciliar/APP na margem esquerda do canal do Rio Jaguaribe (Figura 2B).



**Figura 2** – (A) Campo Florestal de Limoeiro do Norte/CE; (B) Canal do Rio Jaguaribe (longitudinal) - Limoeiro do Norte/CE. Fonte: Acervo dos autores (2024).

A classe de usos agrícolas, pastagem ou vegetação rasteira são as áreas com menores índice vegetativo ou áreas que correspondem a vegetação menos densa, e caracteriza os locais de plantações ou pastagem compreendidas no mapeamento. Estas classes somam 28,81% do total da área, com 9,98 km<sup>2</sup>. Geralmente, as áreas sem cobertura vegetal condizem a classe do solo exposto ou parcialmente exposto, equivalente 5,97% ou 2,07km<sup>2</sup> da área-teste. Visto que, entre as principais questões as atividades humanas removem a vegetação, fazendo a “limpa de terrenos” na produção do espaço urbano. A tabela seguinte, reúne as classes apresentadas e demonstra as áreas absolutas (km<sup>2</sup>) e relativas (%), quantificadas.

**Tabela 1 – Estimativa do uso e cobertura da terra da área urbana da sede municipal de Limoeiro do Norte – CE em 2024**

<b>Classe</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Áreas vegetadas	17,33	50,02
Usos agrícolas, pastagem ou vegetação rasteira	9,98	28,81
Áreas urbanizadas	4,85	14,00
Solo exposto ou parcialmente exposto	2,07	5,97
Corpos Hídricos	0,39	1,12
<b>Total</b>	<b>34,64</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

De acordo com a tabela acima, as áreas urbanizadas correspondem a 14% do total mapeado (4,85 km<sup>2</sup>). Essa classe condiz com áreas edificadas ou mesmo em processo de edificação, onde o tecido urbano é marcado pela sua expansão. Os corpos hídricos descritos entre as classes do mapeamento de uso e cobertura da terra correspondem, principalmente, o Rio Jaguaribe (Figura 2B) e a existência de tanques de carcinicultura. Na porção oeste do mapa, são vistos trechos do percurso do rio, o mesmo de caráter intermitente, visto que, os rios intermitentes sazonários, predominantes no Trópico Semiárido Nacional (NASCIMENTO, 2013). Em relação aos viveiros, o Baixo Jaguaribe é marcado pelo impulso

no crescimento da carcinicultura, principalmente, desde da década passada (ASSIS *et al.*, 2024). Essa atividade promove uma intensa retirada da cobertura vegetal ao longo da planície do rio e vem se consolidando a montante, com carcinicultura de áreas interiores.

### **As áreas verdes urbanas no semiárido**

A presença das áreas verdes apresenta importância crucial no ambiente urbano, precisando estar incluídas nos componentes básicos estruturais das cidades (LOBODA, 2003). Entre as áreas verdes urbanas do município em estudo se destaca a área do Parque Natural Municipal do Campo Florestal de Limoeiro do Norte, criado em 2021 sob o decreto de nº 334. Representa o setor mais conservado do adensamento da vegetação nativa no centro urbano, concorrendo para qualidade ambiental e o conforto térmico no seu entorno, tornando uma das áreas verdes urbanas mais significativa do Vale do Jaguaribe.

Muito embora o Campo Florestal tenha 4 hectares (ha) ou 0,04km<sup>2</sup>, sua presença no sítio urbano da cidade de Limoeiro do Norte, no Vale do Jaguaribe, de per si, já justifica sua importância. Especialmente, quando se trata de uma região semiárida com predominância de altas temperaturas em clima megatérmico.

Cabe destacar que o mapeamento de uso e cobertura da terra da área urbana da sede municipal apresenta a classe de “áreas vegetadas” com a quantificação significativa no recorte estabelecido, com 17,33km<sup>2</sup> da área (ou 50%). No entanto, a presença da vegetação é bastante fragmentada, com estágios de alteração, introdução de exógenas e degradação em função das diferentes formas e fenômenos urbanos, como a ocupação e a especulação imobiliária. A Lei Orgânica deste município assegura, no art. 133, a criação e a manutenção das áreas verdes no planejamento urbano. Diante disso, a proteção e conservação das Caatingas devem ser ampliadas na área urbana, com a criação de Unidades de Conservação.

A presença das áreas verdes no Semiárido é importante para manutenção do Domínio das Caatingas; além de ser uma alternativa para convivência e adaptação às mudanças ambientais atuais no espaço urbano. À vista disso, as áreas de vegetações nativas do Semiárido carecem a constituição de novas Áreas Legalmente Protegidas, preferencialmente, aquelas baseadas no SNUC (2000).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir das etapas realizadas e com os resultados adquiridos, conclui-se que as áreas verdes urbanas do município de Limoeiro do Norte/CE necessitam de maior proteção legal à conservação da biodiversidade e sob redução da pressão antrópica na área delimitada. A

presença das áreas verdes no ambiente urbano e o modo de vida das pessoas nesses espaços, demandam adaptação frente às mudanças climáticas nas cidades do Semiárido.

A identificação da classe de áreas vegetadas por meio do mapeamento do uso e cobertura da terra possibilita avaliar o cenário de adensamento ou fragmentação de áreas verdes urbanas, por exemplo, no município de Limoeiro do Norte. Diante disso, vale salientar que o conhecimento atualizado dos levantamentos do uso e cobertura da terra de forma minuciosa se tornam cada vez mais importantes para planejamentos e tomadas de decisões nas cidades, identificando as áreas conservadas, parcialmente conservadas ou degradadas em sua composição vegetal, apontando ainda as manchas de crescimento urbano e sua direção.

Para futuros encaminhamentos deste estudo, a pesquisa pode ser desenvolvida com o intuito de detalhar o grau de conservação das áreas verdes na área urbana da sede municipal, possibilitando a criação de novos espaços verdes destinados à proteção ambiental.

Portanto, a constituição de outras áreas protegidas se faz necessário. Além disso, os órgãos públicos precisam agir para recuperação e conservação das áreas verdes nativas nas cidade de Limoeiro do Norte. No entanto, não é interessante, tão somente, a implementação de decretos para constituição de mais Unidades de Conservação sem existir uma efetivação nos cuidados da área legalmente protegida.

**Palavras-chave:** Áreas Verdes Urbanas; Uso e Cobertura; Semiárido.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos o Programa de Monitoria Acadêmica (PROMAC) da Universidade Estadual do Ceará e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## **REFERÊNCIAS**

ASSIS, A. V; CARVALHO, R. G; MAIA, R. P; ANDRADE, J. H. R. Compreensão dos processos erosivos acelerados nos terraços fluviais semiáridos do Baixo Jaguaribe – Ceará através da análise de uso/ocupação da terra. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 366–393, 2024. DOI: 10.26848/rbgf.v17.1.p366-393. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/259211>. Acesso em: 25 maio 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm) Acesso em: 25 maio 2024.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 – Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm). Acesso em: 01 maio de 2024.

BRASIL. Resolução Conama nº 369, de 28 de março de 2006 – Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. Brasília, DF, 2006. Disponível em:  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2006> Acesso em: 01 maio de 2024.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. Oficina de textos, 2007.

LIMOEIRO DO NORTE. Decreto de Nº 334, de 09 de Dezembro de 2021. Dispõe sobre a criação e instalação do Parque Natural Municipal do Campo Florestal de Limoeiro do Norte e dá outras providências. Limoeiro do Norte, CE. **Diário Oficial do Município de Limoeiro do Norte**, 2021.

LIMOEIRO DO NORTE. **Lei Orgânica Municipal de Limoeiro do Norte**. Câmara Municipal, 2017. Disponível em:  
[https://camaralimoeirodonorte.ce.gov.br/arquivos/2501/LEI%20ORGANICA%20MUNICIPAL\\_001\\_2017\\_0000001.pdf](https://camaralimoeirodonorte.ce.gov.br/arquivos/2501/LEI%20ORGANICA%20MUNICIPAL_001_2017_0000001.pdf) Acesso em: 24 maio de 2024.

LOBODA, C. R. **Estudo das áreas verdes urbanas de Guarapuava – PR**. 2003, 159f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Centro de Ciências Humanas Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MATUCHESKI, S. **Método dos Mínimos Quadrados**. 2021. 139 f. Dissertação (Mestrado em Matemática - Mestrado Profissional) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel – PR, 2021.

MEDEIROS, C. N. DE; LIMA, J. R. DE. **Cálculo da Área Territorial Urbana da Sede e Distritos dos Municípios de Limoeiro do Norte, Morada Nova, Russas E Sobral** (Nota Técnica Nº 60, Novembro/2015). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), 2015.

NASCIMENTO, F. R. DO. Os recursos hídricos e o Trópico Semiárido no Brasil. **GEOgraphia**, v. 14, n. 28, p. 82-109, 29 abr. 2013. Disponível em:  
<https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13644> Acesso em: 21 maio. 2024.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

ROSA, R. Introdução ao geoprocessamento. UFU: Apostila. Uberlândia, 2013. Disponível em:  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5551878/mod\\_resource/content/2/Apostila\\_Geoprosa.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5551878/mod_resource/content/2/Apostila_Geoprosa.pdf) Acesso em: 24 maio de 2024.